
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Shoji Mafune

Attorney Docket No.: OMRNP072

Application No.: 10/754,450

Examiner: S.D. Au

Filed: January 9, 2004

Group: 2635

Title: DETECTOR AND LOCK CONTROLLER
USING SAME



CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail to: Commissioner for Patents, Alexandria, Virginia 22313 on May 2, 2006.

Signed: _____



Deborah Neill

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of priority document Japan patent application No. 2003-004665 filed on January 10, 2003. Please file this document in the subject application.

Respectfully submitted,

BEYER WEAVER & THOMAS, LLP



Keiichi Nishimura

Registration No. 29,093

P.O. Box 70250
Oakland, CA 94612-0250
(510) 663-1100

BEST AVAILABLE COPY

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 1 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 4 6 6 5
Application Number:
ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 0 4 6 6 5]

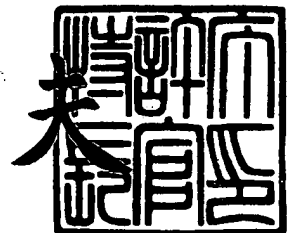
願 人 オムロン株式会社
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 3 年 1 2 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J2960

【提出日】 平成15年 1月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01S 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地
オムロン株式会社内

【氏名】 真船 庄司

【発明者】

【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地
オムロン株式会社内

【氏名】 根来 和宏

【発明者】

【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地
オムロン株式会社内

【氏名】 佐藤 安弘

【発明者】

【住所又は居所】 京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地
オムロン株式会社内

【氏名】 西口 直男

【特許出願人】

【識別番号】 000002945

【氏名又は名称】 オムロン株式会社

【代表者】 立石 義雄

【代理人】

【識別番号】 100096699

【弁理士】

【氏名又は名称】 鹿嶋 英實

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 021267

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800816

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 検知装置及び錠制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 検知エリア内に対象物が接近したことを検知する検知装置であって、

送信波を所定の送信タイミングで出力する送信波出力手段と、この送信波出力手段が出力した送信波を電磁波として空間に放射する送信アンテナと、この送信アンテナから放射されて対象物から反射された電磁波を受信する受信アンテナと、この受信アンテナが受信した信号に前記送信波に対応する検波信号を異なるサンプリングタイミングで混合して出力する複数の検波手段と、これら検波手段毎に設けられ、各検波手段の出力に基づいて、対象物が接近したことを示す検知出力をオンにする複数の判定手段とを備え、

前記検知エリアの大きさが、各検波手段のサンプリングタイミングに対応して各判定手段毎に異なっていることを特徴とする検知装置。

【請求項 2】 大きさの異なる複数の検知エリアを有し、各検知エリア毎に対象物の接近を検知して検知出力をオンとする電波式の検知装置であって、

前記検知エリアの複数に対する検知出力が同時期にオンすると、検知結果を否定的とする検知出力修正手段を備えたことを特徴とする検知装置。

【請求項 3】 開閉部を有する物に設けられ、前記開閉部のハンドルに対して接近するユーザの手を前記対象物として検知することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の検知装置。

【請求項 4】 検知エリア内に対象物が接近したことを検知する検知装置であって、

送信波を所定の送信タイミングで出力する送信波出力手段と、この送信波出力手段が出力した送信波を電磁波として空間に放射する送信アンテナと、この送信アンテナから放射されて対象物から反射された電磁波を受信する受信アンテナと、この受信アンテナが受信した信号に前記送信波に対応する検波信号を指定されたサンプリングタイミングで混合して出力する検波手段と、この検波手段の出力に基づいて、対象物が接近したことを示す検知出力をオンにする判定手段とを備

え、

前記検知エリアの大きさが、前記サンプリングタイミングの指定に対応して切り替わることを特徴とする検知装置。

【請求項 5】 開閉部を有する物に設けられ、前記開閉部のハンドルに対して接近するユーザの手を前記対象物として検知することを特徴とする請求項 4 に記載の検知装置。

【請求項 6】 請求項 3 に記載の検知装置と、前記開閉部を有する物に設けられる本体機とを備え、

前記本体機は、

前記開閉部が施錠状態にある場合に、前記検知装置の最小でない特定の検知エリアに対応する検知出力がオンになると、ユーザが携帯する携帯機に対する所定のリクエスト信号を無線送信し、このリクエスト信号に対する前記携帯機からのアンサー信号を受信し、受信したアンサー信号が適正なものであることを少なくとも含む開錠条件の成立を確認した上で、前記開閉部を開錠する開錠制御を実行することを特徴とする錠制御装置。

【請求項 7】 前記開錠条件には、前記特定の検知エリアに対応する検知出力がオンになった後、前記特定の検知エリアよりも小さい検知エリアに対応する検知出力がオンになることが含まれることを特徴とする請求項 6 に記載の錠制御装置。

【請求項 8】 前記本体機は、
前記開閉部が開錠状態にある場合に、前記検知装置の前記特定の検知エリアよりも小さい検知エリアに対応する検知出力がオンになると、ユーザが携帯する携帯機に対する所定のリクエスト信号を無線送信し、このリクエスト信号に対する前記携帯機からのアンサー信号を受信し、受信したアンサー信号が適正なものであることを確認した上で、前記開閉部を施錠する施錠制御を実行することを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の錠制御装置。

【請求項 9】 請求項 5 に記載の検知装置と、前記開閉部を有する物に設けられる本体機とを備え、
前記本体機は、

前記開閉部が施錠状態にある場合には、前記検知エリアが比較的大きくなるように前記検波手段のサンプリングタイミングを設定し、この状態で前記検知装置の検知出力がオンになると、ユーザが携帯する携帯機に対する所定のリクエスト信号を無線送信し、このリクエスト信号に対する前記携帯機からのアンサー信号を受信し、受信したアンサー信号が適正なものであることを少なくとも含む開錠条件の成立を確認した上で、前記開閉部を開錠する開錠制御を実行する、

また、前記開閉部が開錠状態にある場合には、前記検知エリアが比較的小さくなるように前記検波手段のサンプリングタイミングを設定し、この状態で前記検知装置の検知出力がオンになると、ユーザが携帯する携帯機に対する所定のリクエスト信号を無線送信し、このリクエスト信号に対する前記携帯機からのアンサー信号を受信し、受信したアンサー信号が適正なものであることを確認した上で、前記開閉部を施錠する施錠制御を実行することを特徴とする錠制御装置。

【請求項 10】 前記開錠条件には、
前記検知エリアが比較的大きくなるように前記検波手段のサンプリングタイミングが設定された状態で、前記検知出力がオンになった後、

前記検知エリアが比較的小さくなるように前記検波手段のサンプリングタイミングを設定し、この状態で前記検知出力がオンになることが含まれることを特徴とする請求項 9 記載の錠制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば車両のパッシブエントリーシステムの自動開錠動作のきっかけ（トリガ）を生成するために、ドアハンドルを操作しようとする車両ユーザの手の接近を検知するなどの用途に好適な検知装置及びこれを利用した錠制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、車両のエントリーシステムなどでは、車両ユーザが携帯する携帯機と車両に搭載された本体機との間で双方向通信を行って、必要な照合確認を行った上

で車両装備の自動動作を実現する装置が提案され、一部実用化されている。

このような双方向通信式のものでは、本体機から送信されるリクエスト信号（例えば、携帯機を起動させる起動信号）に対して必要なコードを含むアンサー信号を携帯機から本体機に対して自動送信することが可能となるので、使用者がなんら操作をしなくても、車両装備の所定の動作を実現することができる。例えば、車両のエントリーシステムでは、携帯機を携帯した使用者が対応する本体機を搭載した特定の車両のドアに近づくだけで、上記双方向通信が成立して施錠状態にあったそのドアの錠装置に開錠指令が自動的に出力され、自動的に車両ドアが開錠されるといったことが可能となる。なお、このように基本的に使用者の意識的な操作を要さず車両ドアの開錠又は施錠動作を実現するより利便性の高いエントリーシステムは、一般的なキーレスエントリーシステムの発展型として、パッシブエントリーシステム（或いは、スマートエントリーシステム）などと呼ばれ、車両の商品価値を高めるものとして市場ニーズが高まっている。

【0003】

ところで、例えばこのようなパッシブエントリーシステムでは、本体機からのリクエスト信号をなるべく必要なときだけ送信して車両のバッテリー電力を節約しようとする、車両ユーザの車両（例えば、ドアハンドル部分）への接近或いは接触を検知する検知装置を設けるなどの必要がある。

ところが従来、このような検知装置としては、光学式又は静電容量式のセンサなどが使用されていた。また、例えば降車時の自動施錠動作のトリガ生成のために、ドアハンドル又はその周辺にユーザが操作する押しボタン式のスイッチを設けることが行なわれていた。

【0004】

ここで、光学式のセンサは、発光素子から出力された光が例えば車両ユーザの手で遮られることによる受光素子の出力変化、或いは発光素子から出力された光が例えば車両ユーザの手で反射した反射光が受光素子に入射することによる受光素子の出力変化に基づいて、例えば車両ユーザの手のドアハンドルへの接近を検知するものである。

また静電容量式のセンサは、いわゆるタッチセンサであり、例えば特許文献1に

開示されているように、車両ユーザの手の接触によってセンサ内のコンデンサ容量が変化することに基づいて、例えば車両ユーザの手のドアハンドルへの接触を検知するものである。

なお、非接触式の近距離センサとしては、例えば特許文献2に開示されているように、地雷探知などに利用されるインパルスレーダ（マイクロコンピュータを使って反射波を分析して検知判定を行うもの）が知られている。

【0005】

【特許文献1】

特開2002-295064号公報

【特許文献2】

国際公開第00/023762号

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上述したような検知装置やスイッチを設ける従来技術は、以下のような課題を有していた。

（イ）光学式センサの場合には、汚れや異物（例えば、雨や枯葉など）の存在によって誤動作する恐れがある。

（ロ）光学式又は静電容量式のセンサの場合、検知エリアが狭い（検知距離が短い）ので、十分な応答性を得ることが困難であり、適用システムの動作に不具合が生じる恐れがある。例えば、車両のパッシブエントリーシステムにおけるリクエスト信号送信のトリガを得るために、車両ドアのハンドルに前記センサが設けられる場合、ユーザの手がセンサに接触する程度に接近しないと検知されない（即ち、リクエスト信号が出力されない）ので、ユーザがドアを開けようとドアハンドルを引き始めたのに、自動開錠がまだなされておらず、すぐにドアが開かない不具合（即ち、パッシブエントリーシステムを利用して施錠状態のドアを開けようとしても、自動開錠までの動作が遅れてすぐにドアが開かず、引っかかるような手応えをユーザが感じてしまう現象）が生じる恐れがあった。

【0007】

（ハ）物体の接近を検知しようとする部位（例えば、車両のドアハンドル）に比

較的大型で内蔵が困難なセンサ要素を設ける必要があるので、物体の接近を検知しようとする部位の形状や大きさを相当変更する必要があり、その部位のデザインの自由度も大きく制限される。

(二) また、ユーザが操作するスイッチによって、例えば車両のパッシブエントリーシステムにおける前記トリガを生成させる場合には、やはりスイッチを取り付ける部分（例えば、車両ドアやドアハンドル等）のデザインの自由度が大きく制限されるとともに、ユーザのスイッチ操作が必要となって不便であり操作性が良くないという問題があった。

【0008】

なお、検知エリアが大きく設定でき、汚れなどの影響を受けない非接触式の近距離センサとしては、前述したインパルスレーダのような電波式センサが知られており、発明者らはこの電波式センサを前述した検知装置として適用することを検討した。

しかし、電波式センサを用いたとしても、次のような課題があった。

(ホ) 検知エリアの規定が困難であるため、前述の(ロ)の問題を解決すべく検知エリアを大きくすると、ドアハンドルへの寄りかかり等によるユーザ意図に関係無いトリガ発生の可能性があると同時に、強い外乱ノイズ（例えば携帯電話からの電波）により誤動作する恐れがあった。

(ヘ) 従来の電波式センサは、検知エリアの大きさが一つの設定しかない。このため、適用するシステムの状態に応じて最適な検知エリアの大きさとすることが不可能であった。例えば、車両のパッシブエントリーシステムにおける自動開錠動作のトリガとしては、前述した(ロ)の問題を解消すべく、ユーザの手（対象物）の接近を比較的広い検知エリアで早めに検知する必要があるが、同システムにおける自動施錠動作のトリガとしては、前述の(ロ)の問題が無いために、比較的狭い検知エリアでユーザの手の接近を誤動作なく確実に検知することが望ましい。ところが、検知エリアが一つの設定しかない、このような使い分けは不可能であり、その結果、例えば前述したようなスイッチを自動施錠動作のトリガ生成用にやはり設置する必要があり、前述の(二)の問題が残る。

【0009】

なお、単純に電波式センサを複数設けることによって、検知エリアを複数設定することが考えられる。しかしこの場合、例えばドアハンドル又はその近傍に、送信用のアンテナを複数組設置する必要が生じて、構成が複雑化し、前述の（ハ）の問題等が十分解決できない。またこの場合、電波式センサを一つ設ける場合に比べて、検知装置の消費電力が2倍、3倍と増えることになるという不利もある。

そこで本発明は、電波式レーダの技術を利用し、動作信頼性や応答性、或いはユーザの操作性、さらには車両等への搭載性（大きさやデザイン或いは消費電力などの面での優位性）の点で優れた検知装置、及びこれを利用した錠制御装置を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本願の第1の検知装置は、検知エリア内に対象物が接近したことを検知する検知装置であって、

送信波を所定の送信タイミングで出力する送信波出力手段と、この送信波出力手段が出力した送信波を電磁波として空間に放射する送信アンテナと、この送信アンテナから放射されて対象物から反射された電磁波を受信する受信アンテナと、この受信アンテナが受信した信号に前記送信波に対応する検波信号を異なるサンプリングタイミングで混合して出力する複数の検波手段と、これら検波手段毎に設けられ、各検波手段の出力に基づいて、対象物が接近したことを示す検知出力をオンにする複数の判定手段とを備え、

前記検知エリアの大きさが、各検波手段のサンプリングタイミングに対応して各判定手段毎に異なっていることを特徴とするものである。

【0011】

ここで「対象物」とは、例えば人の手である。なお、本願の検知装置は、例えば、車両等の開閉部を有する物に搭載し、開閉部（例えば車両のドアやトランクなど）のハンドル（ノブ）に接近する車両ユーザの手を対象物として検知する用途（例えば、車両におけるパッシブエントリーシステムのトリガ生成用）に好適なものである。

また、「判定手段」は、マイクロコンピュータ（以下マイコンという）を使用しない構成であることが望ましく、例えば前記検波手段の出力信号のうち、対象物が移動する速度範囲に対応する周波数範囲内にある信号成分の振幅レベルが、対象物の物性（電波の反射特性に影響を与える性質であり、具体的には主に誘電率）に対応した所定範囲内にあると、検知出力をオンにするものが好ましい。このような判定手段は、例えば、前記検波手段の出力信号のうち、前記周波数範囲内にある信号成分のみを出力するフィルタ（例えば、バンドパスフィルタ）と、このフィルタの出力の振幅レベルを、前記所定範囲の境界に相当するしきい値と比較し、このしきい値に対して前記振幅レベルが前記所定範囲側にあると検知出力をオンにする回路とにより、簡素かつ小型な構成で実現できる。

【0012】

この検知装置によれば、次のような効果が得られる。

（１）電波式レーダの技術を利用して対象物の接近を非接触で検知するため、汚れによって誤検知が起こる恐れがなく、また異物（例えば、雨や枯葉など）の存在によって誤検知が起こる可能性も、従来の光学式センサ等に比較して格段に少ない。

（２）送信出力、受信感度、及びサンプリングタイミングなどの設定により、検知エリアを十分広く（検知距離を十分長く）適度な大きさに設定できるので、十分な応答性を得ることが容易である。

【0013】

（３）電波式レーダを利用しているので、物体の接近を検知しようとする所定部位（例えば、車両のドアハンドル）に必ずしも検知装置の全要素を設ける必要がない。即ち、少なくともアンテナを所定部位又はその近傍に設置すればよい。このため、所定部位（或いはその近傍）の形状や大きさを変更する必要性が少なく、そのデザインの自由度も大きく制限されない。

（４）大きさの異なる複数の検知エリアを有し、各検知エリア毎に対象物の接近を検知して各検知出力をそれぞれオンとする構成である。このため、各検知出力の状態（同時期に複数がオンになっているか否か）によって、外乱ノイズなどによる不正常的な検知出力のオン状態を判別し、外乱ノイズなどによる適用システム

の誤動作を防止することが可能となる。

(5) また、大きさの異なる複数の検知エリアを有するので、適用するシステムの状態に応じて最適な検知エリアの大きさとする事が可能となる。

(6) また、この検知装置は、異なるサンプリングタイミングをもつ検波手段と、これに対応する判定手段だけを複数設けることによって、送信波出力手段やアンテナなどの要素を複数設けることなく、複数の検知エリアを実現している。このため、単純に電波式センサを複数設ける構成に比べて、小型で簡素、かつ消費電力の少ないものとする事ができる。したがって、消費電力の低減、デザインの自由度向上などの効果を高く発揮できる。

【0014】

次に、本願の第2の検知装置は、大きさの異なる複数の検知エリアを有し、各検知エリア毎に対象物の接近を検知して検知出力をオンとする電波式の検知装置であって、前記検知エリアの複数に対する検知出力が同時期にオンすると、検知結果を否定的とする検知出力修正手段を備えたことを特徴とする。

ここで、「電波式の検知装置」とは、送信した電波の反射波に基づいて対象物の接近を検知するものを意味する。

この構成であると、前述した第1の検知装置の効果(1)～(5)と同様の効果が得られる。特に、検知出力修正手段によって、外乱ノイズなどによる検知出力の不正なオン動作を検知装置内で修正し、外乱ノイズなどによる誤検知（ひいては、適用システムの誤動作）を防止することができる。

【0015】

また、本願の第3の検知装置は、検知エリア内に対象物が接近したことを検知する検知装置であって、

送信波を所定の送信タイミングで出力する送信波出力手段と、この送信波出力手段が出力した送信波を電磁波として空間に放射する送信アンテナと、この送信アンテナから放射されて対象物から反射された電磁波を受信する受信アンテナと、この受信アンテナが受信した信号に前記送信波に対応する検波信号を指定されたサンプリングタイミングで混合して出力する検波手段と、この検波手段の出力に基づいて、対象物が接近したことを示す検知出力をオンにする判定手段とを備

え、

前記検知エリアの大きさが、前記サンプリングタイミングの指定に対応して切り替わることを特徴とする。

【0016】

この第3の検知装置では、検波手段のサンプリングタイミングの指定を切り替えることによって、検知エリアの大きさが切り替わる。このため実質的には、この検知装置も、第1及び第2の検知装置と同様に、大きさの異なる複数の検知エリアを有し、各検知エリア毎に対象物の接近を検知して検知出力をオンにするものとなる。したがって、前述した第1の検知装置の効果(1)～(5)と同様の効果が得られる。

しかも、この検知装置は、検波手段や判定手段を含む全要素を複数設けることなく、複数の検知エリアを実質的に実現している。このため、前述の第1の検知装置に比べて、さらに小型化や簡素化或いは省エネが実現される。

【0017】

次に、本願の第1の錠制御装置は、開閉部を有する物(例えば車両)に装備されるパッシブエントリースystemなどの制御装置であって、開閉部のハンドルに接近するユーザの手を対象物として検知する手段として、前述の第1又は第2の検知装置を備え、この検知装置の検知出力をシステムの動作(自動開錠動作)のトリガとして利用したものである。

即ち、前述の第1又は第2の検知装置と、開閉部を有する物に設けられる本体機とを備え、この本体機は、前記開閉部が施錠状態にある場合に、前記検知装置の最小でない特定の検知エリアに対応する検知出力がオンになると、ユーザが携帯する携帯機に対する所定のリクエスト信号を無線送信し、このリクエスト信号に対する前記携帯機からのアンサー信号を受信し、受信したアンサー信号が適正なものであることを少なくとも含む開錠条件の成立を確認した上で、前記開閉部を開錠する開錠制御を実行することを特徴とする。

【0018】

この錠制御装置によれば、前述の第1又は第2の検知装置によってハンドルに接近した手を信頼性高くかつ応答性良く検知し、これをトリガとして乗物等に装

備された本体機から、ユーザが携帯する携帯機にリクエスト信号が送信され、携帯機から所定のアンサー信号が本体機に送信されて開錠条件が成立すると、自動開錠動作（施錠状態のドア等の開閉部を自動開錠する動作）が実行される。

このため、システムの利便性が十分発揮されるとともに、誤検知（誤ったトリガの発生）によって不必要にシステムが動作してしまう不具合（リクエスト信号が不必要に送信されたり、開錠動作が不必要に実行されて、乗物のバッテリーが無駄に消耗する不具合）の発生可能性を格段に低減できる。また、開閉部のハンドルの形状や大きさを変更する必要性が少なく、そのデザインの自由度も大きく制限されない。

【0019】

なお、前記開錠条件には、前記特定の検知エリアに対応する検知出力がオンになった後、前記特定の検知エリアよりも小さい検知エリアに対応する検知出力がオンになることが含まれているとよい。この態様であると、特定の検知エリアと、それより小さい検知エリアで、順に検知出力がオンしたときだけ（即ち、ドアを開けようとするユーザの手がドアハンドルに正常に接近してきたと確実に推定されるときだけ）、自動開錠動作が実行される。したがって、応答性を高めるべく特定の検知エリアを十分広く設定したとしても、寄りかかり等による不正な検知出力と区別して、ドアを開けようとするユーザの手の接近のみをより確実に判定して、自動開錠動作を的確に行うことができる。

【0020】

また、前記本体機は、前記開閉部が開錠状態にある場合に、前記検知装置の特定の検知エリアよりも小さい検知エリアに対応する検知出力がオンになると、ユーザが携帯する携帯機に対する所定のリクエスト信号を無線送信し、このリクエスト信号に対する前記携帯機からのアンサー信号を受信し、受信したアンサー信号が適正なものであることを確認した上で、前記開閉部を施錠する施錠制御を実行する構成であることが望ましい。

このようにすると、前記検知装置を自動施錠動作のトリガとしても良好に機能させることができるので、従来のようなユーザが操作するスイッチを設ける必要がなくなり、この点でもデザインの自由度が高まるとともに、ユーザのスイッチ操

作が不要となって操作性が良くなる。なおこの場合、ドアの自動開錠動作のトリガとしては、応答性の良い比較的広い検知エリア（特定の検知エリア）が使用され、ドアの自動施錠動作のトリガとしては、信頼性の高い比較的狭い検知エリア（特定の検知エリアよりも小さな検知エリア）が使用されている。このため、システムの状態に応じた最適な検知エリアの大きさとする事が可能となる。

【0021】

次に、本願の第2の錠制御装置は、前述の第3の検知装置と、前記開閉部を有する物に設けられる本体機とを備え、この本体機は、前記開閉部が施錠状態にある場合には、前記検知エリアが比較的大きくなるように前記検波手段のサンプリングタイミングを設定し、この状態で前記検知装置の検知出力がオンになると、ユーザが携帯する携帯機に対する所定のリクエスト信号を無線送信し、このリクエスト信号に対する前記携帯機からのアンサー信号を受信し、受信したアンサー信号が適正なものであることを少なくとも含む開錠条件の成立を確認した上で、前記開閉部を開錠する開錠制御を実行する、

また、前記開閉部が開錠状態にある場合には、前記検知エリアが比較的小さくなるように前記検波手段のサンプリングタイミングを設定し、この状態で前記検知装置の検知出力がオンになると、ユーザが携帯する携帯機に対する所定のリクエスト信号を無線送信し、このリクエスト信号に対する前記携帯機からのアンサー信号を受信し、受信したアンサー信号が適正なものであることを確認した上で、前記開閉部を施錠する施錠制御を実行するものである。

【0022】

この第2の錠制御装置では、前述の第3の検知装置によってハンドルに接近した手を信頼性高くかつ応答性良く検知し、これをトリガとして乗物等に装備された本体機から、ユーザが携帯する携帯機にリクエスト信号が送信され、携帯機から所定のアンサー信号が本体機に送信されると、自動開錠動作や自動施錠動作が実行される。なお、自動開錠動作は、アンサー信号の照合確認を少なくとも含む開錠条件の成立が前提となる。またこの場合、ドアの自動開錠動作のトリガとしては応答性の良い比較的広い検知エリアが使用され、ドアの自動施錠動作のトリガとしては信頼性の高い比較的狭い検知エリアが使用されている。

このため、この第2の錠制御装置によっても、前述の第1の錠制御装置と同様の効果を得ることができる。

【0023】

なお、この第2の錠制御装置における前記開錠条件には、前記検知エリアが比較的大きくなるように前記検波手段のサンプリングタイミングが設定された状態で、前記検知出力がオンになった後、前記検知エリアが比較的小さくなるように前記検波手段のサンプリングタイミングを設定し、この状態で前記検知出力がオンになることが含まれているとよい。

この態様であると、大きい検知エリアと、それより小さい検知エリアで、順に検知出力がオンしたときだけ、自動開錠動作が実行される。したがって、応答性を高めるべく特定の検知エリアを十分広く設定したとしても、寄りかかり等による不正な検知出力と区別して、ドアを開けようとするユーザの手の接近のみをより確実に判定して、自動開錠動作を的確に行うことができる。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

（第1形態例）

まず、第1形態例を説明する。本形態例は、車両の例えば運転席ドアのパッシブエントリーシステムの制御装置に本発明を適用した例である。このシステムは、図1（a）に示すように、携帯機10と、車両に搭載される本体機20及び検知装置30とよりなる。

携帯機10は、図示省略しているが、例えば100～150kHz程度の低周波（LF）の起動信号を受信するためのアンテナや受信回路と、高周波（例えばUHFバンド内の周波数）で後述するアンサー信号や操作信号（施錠操作信号又は開錠操作信号）を無線送信するための送信回路及びアンテナと、少なくとも認証コード（IDコードなどとも呼ばれる）を記憶する携帯機側記憶手段（例えば、EEPROM）と、携帯機全体の制御や必要な情報処理を行うマイコンを含む制御回路と、内蔵電池とを備える。

なお、ここでいう起動信号は、携帯機10のマイコンをWAITモード（電力

消費を押さえるための低消費電力モード、スリープ状態ともいう) から起動させる信号である。この場合、携帯機 1 0 のマイコンは、この起動信号により起動すると上記認証コードを含むアンサー信号(携帯機アンサー信号)を高周波の電波に載せて無線送信するようプログラムされており、この意味において上記起動信号は本発明のリクエスト信号に相当する。

またこの場合、携帯機 1 0 に必要な電力(少なくとも起動時の電力)は、本体機からの電力伝送でまかなうようにしてもよい。この場合、本体機 2 0 から携帯機 1 0 への送信周波数が低周波なので、この電波を使って電力伝送が比較的効率よく可能であり、携帯機 1 0 で必要な電力を全て本体機からの電力伝送でまかなうことも原理的には可能であり、そうすれば携帯機の内蔵電池が不要になる。

【0 0 2 5】

また、携帯機 1 0 の表面には、押しボタン式の操作部である施錠用スイッチや開錠用スイッチ(図示省略)が設けられており、通常のキーレスエントリーシステム(単方向通信式のもの)としての遠隔操作が可能な構成となってもよい。即ち携帯機 1 0 は、上述した起動信号を受けて起動して前記アンサー信号を所定回数送信する機能を有するとともに、上記施錠用スイッチ又は開錠用スイッチが操作されると起動して、認証コードを含む施錠操作信号、或いは認証コードを含む開錠操作信号を無線送信する機能を有していてもよい。そして、これら施錠操作信号又は開錠操作信号が送信され、これらが本体機 2 0 で受信されると、本体機 2 0 の制御機能で照合確認がなされた上で車両のドアを即座に施錠又は開錠する動作が実行される構成となってもよい。

なお、本例の携帯機 1 0 は、必要な動作(例えば、上記アンサー信号の送信)を終了すると W A I T モードに自動復帰し、その後に起動信号の受信等があるまで W A I T モードを継続して電力消費を抑制する態様であるが、必ずしもこのような態様に限定されない。例えば携帯機 1 0 が、定常時はスタンバイモードとして待機し、所定タイミング毎に動作モードに移行して間欠的に受信回路を作動させて受信動作を間欠的に行う。そして、この間欠的な受信動作のいずれかで本体機 2 0 から無線送信される所定のリクエスト信号(起動信号ではなく単にアンサー信号を要求する信号であって、低周波に限らず高周波信号でもよい)を受信す

ると、これに応答して携帯機側記憶手段に登録された認証コードを含むアンサー信号を所定回数無線送信する態様でもよい。

【0026】

一方、本体機20は、図1(a)に示すように、制御回路21と、送信回路22及び送信アンテナ23（本体機送信アンテナ）と、受信回路24及び受信アンテナ25（本体機受信アンテナ）とを備える。この場合の送信回路22及び送信アンテナ23は、前述した低周波数の起動信号を送信するためのものであり、受信回路24及び受信アンテナ25は前述した高周波のアンサー信号や操作信号を受信するためのものである。制御回路21は、本体機全体の制御や車両のドアロックアクチュエータ1の制御に必要な処理を行うマイコンを含むものであり、この場合には、認証コードを記憶する本体機側記憶手段（例えば、EEPROM）を内蔵する。

なお、制御回路21、送信回路22、及び受信回路24は、例えば車両のドア内部等に配置される制御ユニット（ECU）内に設けられる。また、送信アンテナ23と受信アンテナ25は、上記制御ユニットに設けられてもよいが、送信回路22や受信回路24とともに、或いは送信回路22や受信回路24とは分離されて、上記制御ユニットとは別の位置（例えば、ルームミラー、ドアミラー、或いはドアハンドルなど）に設けられてもよい。

【0027】

次に、検知装置30について説明する。

この場合の検知装置30は、インパルスレーダの技術を利用して、車両のドアハンドルに接近した車両ユーザの身体（例えば手や指）を検出し、ドアの自動開錠動作や自動施錠動作のトリガとなる検知出力を生成するためのドアハンドルセンサであり、図1(b)に示す構成となっている。即ち、大きく分けてセンサ回路31と、送信アンテナ32と、受信アンテナ33とよりなる。

そしてセンサ回路31は、発振回路A（送信クロック生成回路）34と、インパルス生成回路35と、送信アンプ35aと、発振回路B（受信クロック生成回路）36と、ビート生成回路37と、検波回路部38、39と、判定回路部40、41とを有する。

なお、送信クロック生成回路 34 とインパルス生成回路 35 と送信アンプ 35a は、本発明の送信波出力手段を構成する。また、受信クロック生成回路 36 とビート生成回路 37 は、本発明の検波信号を生成する要素である。また、検波回路部 38, 39 は、本発明の検波手段に相当する要素である。また、判定回路部 40, 41 は、本発明の判定手段に相当する。

また、センサ回路 31 は、制御回路 21 などとともに前述の制御ユニット内に設けてもよいが、送信アンテナ 32 や受信アンテナ 33 とともに、或いはこれらと分離させてドア又はドアハンドル内に収納することも可能である。

また、送信アンテナ 32 及び受信アンテナ 33 は、例えばドアハンドル形状に合わせた単純バー型であり、ドアハンドル若しくはドアの内面に並列若しくは分離して埋め込んだ状態（或いは張り付けた状態）で設けられている。なお、これらアンテナの構成（形状、配置、製法など）については、各種の態様があり得るが、それについては説明を省略する。

【0028】

ここで、送信クロック生成回路 34 は、インパルスレーダの基準波（例えば、455 kHz）を生成する回路であり、例えば水晶振動子を発振源とする発振回路によって構成されている。また、受信クロック生成回路 36 は、インパルスレーダのビート波（例えば、1 kHz）を生成する回路であり、例えば変形コルピッツ型低消費電流発振器によって、送信クロック生成回路 34 とは別個に構成されている。

なお、地雷探知装置等に使用されている従来のインパルスレーダは、基準波の生成回路の出力を多数回分周する分周回路を設けることによって、基準波からビート波を生成していたが、この場合分周回路で多くの電流を消費することになるので、従来のインパルスレーダを物体検知装置 30 としてそのまま車両へ適用することは困難である（車両のバッテリーあがりの恐れがある）。しかし、本例のように低消費電流タイプの別個の発振回路によってビート波を生成するにすれば、このような問題を解消できる。

【0029】

次に、インパルス生成回路 35 は、送信クロック生成回路 34 で生成された波

形を整形し、所定の矩形波（パルス）として送信アンプ 35 a を介して送信アンテナ 32 に入力する。これにより、送信アンテナ 32 が、周期的にオンオフされ、所定の送信タイミングで所定の電磁波（送信アンテナ 32 の帯域幅による制限を受けた周波数成分で、高調波を含む）が放射される。

また、ビート生成回路 37 は、基準波にビート波を混合し、基準波の波形をビート波によって変化させたサンプリングパルス（ビート波に対応したゆらぎ成分を有するもの）を生成する回路である。

なお、サンプリングパルスにビート波に対応したゆらぎ成分を付加する技術は、インパルスレーダにおいて適正な反射波を効率よく受信するための一つの手法である。

【0030】

次に、検波回路部 38 は、遅延回路 A 51 とサンプリングパルス生成回路 52 とサンプルホールド回路 53 とを有し、検波回路部 39 は、遅延回路 B 54 とサンプリングパルス生成回路 55 とサンプルホールド回路 56 とを有する。

遅延回路 A 51 は、前述した送信波の送信タイミングに対するサンプリングタイミングとして、図 2（a）に示す比較的広い検知エリア A を実現するサンプリングタイミング A を設定するもので、一方、遅延回路 B 54 は、図 2（a）に示す比較的狭い検知エリア B を実現するサンプリングタイミング B（検知距離が短い分だけサンプリングタイミング A よりも早いタイミング）を設定するものである。ここで、検知エリア B は、例えばドアハンドル内側に設定されており、ドアハンドル内側に手が挿入又は接触されたときにオンする検知エリアに設定されている。このように検知エリアが設定されていると、寄りかかり等によって検知エリア A での検知出力（後述する検知出力 A）がオンしても、検知エリア B の検知出力（後述する検知出力 B）がオフの状態を維持できるので、後述する如く寄りかかり対策が可能となる。

また、サンプリングパルス生成回路 52 は、ビート生成回路 37 で生成され、遅延回路 A 51 を介して入力された波形を整形し、検波信号としてサンプルホールド回路 53 に入力する。そして、サンプルホールド回路 53 では、所定のサンプリングタイミング A で、受信アンテナ 33 からの入力にサンプリングパルス整形

回路 52 の出力が混合され、受信アンテナ 33 からの入力の中の所定の低周波成分（対象物の動きに起因する反射波の信号成分を含むもの）が取り出されて出力される。

一方、サンプリングパルス整形回路 55 は、ビート生成回路 37 で生成され、遅延回路 B 54 を介して入力されたサンプリングパルスの波形を整形し、サンプルホールド回路 56 に入力する。そして、サンプルホールド回路 56 では、所定のサンプリングタイミング B で、受信アンテナ 33 からの入力にサンプリングパルス整形回路 55 の出力（本発明の検波信号）が混合され、受信アンテナ 33 からの入力の中の所定の低周波成分（対象物の動きに起因する反射波の信号成分を含むもの）が取り出されて出力される。

【0031】

次に、判定回路部 40 は、図 1（b）に示すように、低域増幅回路 61 と、バンドパスフィルタ（BPF）62 と、波形整形回路 63 とよりなる。

ここで、低域増幅回路 61 は、サンプルホールド回路 53 の出力を扱い易いレベルに増幅するアンプであり、原理的には必ずしも必須な要素ではない。

また、バンドパスフィルタ 62 は、低域増幅回路 61 の出力のうち、検知しようとする対象物（この場合、人の手）の移動速度範囲に対応する周波数範囲（この場合、1 Hz ～ 数 10 Hz）内にある信号成分のみを出力するフィルタ回路である。

波形整形回路 63 は、バンドパスフィルタ 62 の出力の振幅レベルを、この場合人の手の物性（主に誘電率）に対応した所定範囲の下限に相当するしきい値と比較し、このしきい値に対して前記振幅レベルが前記所定範囲側にあると（即ちこの場合には、しきい値を超えていると）、その出力（検知出力 A）をオンにする回路である。

また判定回路部 41 は、図 1（b）に示すように、判定回路部 40 と同様にサンプルホールド回路 56 の出力を処理して検知出力 B をオンにするものであり、低域増幅回路 64 と、バンドパスフィルタ（BPF）65 と、波形整形回路 66 とよりなる。

【0032】

以上説明した検知装置 30 では、この検知装置 30（少なくとも、アンテナ 32、33）が設置された箇所（この場合、ドアハンドル）に対して、検知しようとする対象物（人の手）が検知エリア A の内側の距離まで接近すると、低域増幅回路 61 の出力特性値（周波数と振幅レベル）が、バンドパスフィルタ 62 と波形整形回路 63 の特性範囲に入り、波形整形回路 63 の出力（検知出力 A）がオンになる。そして、対象物（人の手）が検知エリア B の内側の距離まで接近すると、低域増幅回路 64 の出力特性値（周波数と振幅レベル）が、バンドパスフィルタ 65 と波形整形回路 66 の特性範囲に入り、波形整形回路 66 の出力（検知出力 B）がオンになる。

なお、対象物（人の手）が検知エリア A 内に接近したが、検知エリア B 外にある時には、検波手段 39 のサンプリングタイミング B が反射波の受信タイミングと合わないために、低域増幅回路 64 の出力特性値が前記特性範囲に入らず、波形整形回路 66 の出力（検知出力 B）はオフのままとなる。また、対象物（人の手）が検知エリア B 内の所定距離まで接近した時には、検波手段 38 のサンプリングタイミング A が反射波の受信タイミングと合わなくなるため、低域増幅回路 61 の出力特性値が前記特性範囲に入らなくなり、波形整形回路 63 の出力（検知出力 A）はオフとなる。

【0033】

したがって、上記検知装置 30 が設置されたドアハンドルにユーザが手を接近させ、このドアハンドルをユーザが把持するまでの過程では、例えば図 2（b）に示すように検知出力の状態が変化する。即ち、検知出力 A がオンとなった後、相応の時間経過後に検知出力 B がオンする。

ところが、例えば近くに携帯電話が存在するなど、上記検知出力をオンさせる強い外乱ノイズがある場合には、上述したような検知エリアの違いが問題にならなくなり、例えば図 2（c）に示すように各検知出力の状態がほぼ同時に変化する可能性が高い。即ち、検知出力 A と検知出力 B がほぼ同時にオンする可能性が高い。

【0034】

なお、前述した振幅レベルは、受信波（反射波）の受信強度に相当するパラメ

ータであり、アンテナからの距離の違いを無視すれば主に接近した物体の誘電率に応じて増減する。このため、対象物と誘電率の違う異物による波形成分は、周波数（即ち異物の接近速度）が対象物と仮に同程度だとしても、前記しきい値を下回って判定領域に入らず検知されない。この場合、例えば水や紙或いはプラスチックなどは、人の手よりも格段に誘電率が低いので、上記波形整形回路 63 の処理によって信頼性高く排除できる。即ち、例えば紙切れや枯葉などが、人の手の移動と同程度の速度でアンテナ 32, 33 に接近したとしても、検知出力がオンとなる誤検知は発生しない。

また、低域増幅回路 61 の出力特性値のうちの周波数（移動する対象物の反射による成分の周波数）は、既述したように接近した物体の移動速度に対応する。このため、対象物と移動速度の違う異物による波形成分は、振幅レベル（即ち異物の誘電率）が対象物と仮に同程度だとしても、バンドパスフィルタ 62, 65 の特性範囲から外れて検知されない。この場合、例えば人の手よりも早く移動する落下物や、極端にゆっくり移動する物体（停止物含む）は、人の手と同程度の誘電率をもつ物体（例えば、金属）だとしても、上記バンドパスフィルタ 62, 65 の作用によって信頼性高く排除できる。例えば、金属製の柱などにアンテナ 32, 33 が接近した状態で車両が駐車されたときでも、その金属製の柱が手と誤って検知され続けることはない。また、万が一誘電率の高い雨滴などが落下してきたとしても、高い確率で誤検知を回避できる。

【0035】

したがって、この場合の検知装置 30 によれば、人の手が接近したときには確実に検知出力がオンとなり、その他の異物の接近などによっては、ほとんどの場合誤検知又は誤動作が生じない（少なくとも、誤検知や誤動作が繰り返し継続するような不具合は、信頼性高く回避される）。

また、人の手が通常で速度で接近した正常時には、前述したように検知出力 A と B が相応の時間をおいて順にオンし、外乱ノイズなどによって異常に検知出力がオンする場合には、検知出力 A と B がほぼ同時にオンする。このため、このような検知動作の違いに応じて検知結果を修正する検知出力修正手段（例えば、各検知出力が規定時間以内の同時期にオンすると、検知出力 A と B を何れもオフに反

転させて制御回路 21 に入力する回路) を設けることによって、外乱ノイズなどによる誤検知（ひいてはシステムの誤動作）も防止することができる。なお、上記検知出力修正手段は、例えば後述するような制御回路 21 の処理機能によって実現することもできる（後述のステップ S2 参照）。本例では、制御回路 21 の処理によって上記検知出力修正手段が実現されている場合を説明する。

【0036】

次に、制御回路 21 の機能、及び本システムの動作について説明する。

上記制御回路 21 は、例えば以下のような処理動作を実行する機能を有する。即ち基本的には、車両のドアが施錠状態にある場合（ドアロックアクチュエータ 1 が作動状態の場合）には、検知装置 30 の検知出力 A がオンになると、送信回路 22 及び送信アンテナ 23 により前述の起動信号を所定回数送信するとともに、受信回路 24 を機能させて受信動作を実行する。そして、起動信号の送信後に携帯機 10 からアンサー信号を受信すると、このアンサー信号に含まれる認証コードが本体機側記憶手段に予め登録された認証コードに対応しているか否かを判定し、この判定結果が肯定的であれば、さらに検知出力 B がオンになったことを条件として、ドアロックアクチュエータ 1 を制御し、施錠状態にある車両のドアを開錠する。

また、本例の制御回路 21 は、車両のドアが開錠状態にある場合に、検知装置 30 の検知出力 B がオンになると、やはり起動信号を送信するとともにアンサー信号を受信し、認証コードの照合確認がなされたことを条件として、ドアロックアクチュエータ 1 を制御し、開錠状態にある車両のドアを施錠する。

【0037】

なお図 3 は、制御回路 21 の上述した制御処理を実現するフローチャートの一例である。この場合、制御回路 21 は、図 3 に示す処理を例えば周期的に実行する。

まずステップ S1 では、ドアが施錠状態か否かを判定し、施錠状態でなければ（即ち、開錠状態であれば）ステップ S8 に進む。施錠状態の場合には、ステップ S2 で、検知エリア A 内で手が検知されたか否か（即ち、検知装置 30 の検知出力 A がオンになっているか否か）を判定する。そして、検知されていない場合に

は、1シーケンスの処理を終了し、検知されている場合には、ステップS3に進む。但し、このステップS2では、同時に検知出力Bの状態も確認し、検知出力AとBが規定時間以内の同時期にオンになっている場合には、判定結果を否定的として、1シーケンスの処理を終了する。なお、1シーケンスの処理を終了すると、次の実行タイミングでステップS1から処理を繰り返す。

【0038】

そしてステップS3では、送信回路22を制御して前記起動信号を所定回数送信する。

次にステップS4では、アンサー信号を受信しこのアンサー信号に含まれる認証コードの照合確認が適正に行われたか否かを判定する。照合結果が適正であれば、ステップS5に進む。

次いでステップS5では、ステップS2で検知出力Aがオンになった後に、検知エリアB内で手が検知されたか否か（即ち、検知装置30の検知出力Bがオンになっているか否か）を判定し、検知されている場合にはステップS6に進み、検知されていない場合にはステップS7に進む。

そして、ステップS6では、ドアロックアクチュエータ1を制御してドアを開錠する。また、ステップS7では、検知出力Aがオンになった時点からの経過時間が規定時間に到達したか否かを判定し、規定時間に到達していれば、1シーケンスの処理を終了する。なお、規定時間に到達していなければ、ステップS5に戻って処理を繰り返す。

【0039】

一方、ステップS8では、検知エリアB内で手が検知されたか否かを判定し、検知されている場合にはステップS9に進み、検知されていない場合には、1シーケンスの処理を終了する。

そして、ステップS9では、ステップS3と同様に前記起動信号を送信し、次のステップS10では、ステップS4と同様にアンサー信号の受信及びその照合確認を行う。そして、照合結果が適正であれば、ステップS11に進み、ドアロックアクチュエータ1を制御してドアを施錠する。

なお、ステップS4，S10で、判定結果が否定的の場合にも、1シーケンス

の処理を終了する。

【0040】

以上説明した本形態例の検知装置 30 及びこれを利用した錠制御装置では、次のような効果が得られる。

(1) インパルスレーダの技術を利用してドアハンドルに接近した手を非接触で検知するため、汚れによって誤検知が起こる恐れがなく、また異物（例えば、雨や枯葉など）の存在によって誤検知が起こる可能性も、従来の光学式センサ等に比較して格段に少ない。特に本装置では、反射波の受信強度（振幅レベル）と周波数の両方に基づいて、人の手を他の異物と識別して検知しているので、手以外の異物を誤検知する可能性が極めて低い。このため、誤検知によって不必要に装置が動作してしまう不具合（この場合、前記起動信号が不必要に送信され、車両のバッテリーが無駄に消耗するなどの不具合）の発生可能性を格段に低減できる。

(2) 送信出力、受信感度、及びサンプリングタイミングなどの設定により、検知エリアを十分広く（検知距離を十分長く）適度な大きさに設定できるので、十分な応答性を得ることが容易である。この場合、ドアハンドルに接触する位置よりも十分前の位置でユーザの手を検知できるので、ユーザがドアを開けようとドアハンドルを引き始めたときには、施錠状態にあった車両ドアが確実に自動開錠されており、パッシブエントリーシステムの利便性が十分発揮される。

特に本例では、複数ある検知エリアのうち、最小でない特定の検知エリア（この場合、広い検知エリア A）に対応する検知出力（検知出力 A）がオンになった時に、前記起動信号（リクエスト信号）を送信して携帯機 10 との通信を開始し、その後に開錠条件（携帯機 10 の ID コードの照合確認等）の成立を確認した上で、自動開錠動作を行う構成となっている（前述のステップ S2～S6 参照）。即ち、複数ある検知エリアのうち、より大きな検知エリアで対象物である手が検知されたときに、すぐに携帯機 10 を起動させて携帯機 10 との通信を開始するため、ユーザの手がドアハンドルに接触するまでには、時間のかかる携帯機 10 との通信や照合確認処理を確実に完了させ、自動開錠動作を実行することが可能であり、応答性が良い。

【0041】

(3) 電波式レーダを利用しているので、物体の接近を検知しようとする所定部位（この場合、車両のドアハンドル）に必ずしも検知装置 30 の全要素（この場合、センサ回路 31 など）を設ける必要がない。即ち、少なくともアンテナ 32、33 を所定部位（ドアハンドル）又はその近傍に設置すればよい。また本装置では、反射波信号の周波数と振幅レベルによって検知判定を行い、判定処理にマイコンを使用しない構成であるため、センサ回路 31 の構成が格段に簡素かつ小型になっており、センサ回路 31 を含めた検知装置 30 全体をドアハンドルに内蔵させることも比較的容易である。このため、所定部位であるドアハンドル（或いはその近傍）の形状や大きさを変更する必要性が少なく、そのデザインの自由度も大きく制限されない。

【0042】

(4) 検知装置 30 は、上述したように判定処理にマイコンを使用しない構成である。具体的には、バンドパスフィルタなどよりなる簡素な判定回路部 40、41 における簡単な処理によって、検知判定が信頼性高く行われる。このため、マイコンによる複雑な波形分析や判定処理を行う従来のインパルスレーダよりも消費電力が格段に少なくなり、パッシブエントリーシステムのトリガ生成用として問題なく車両に搭載することができる（車両のバッテリー上がりの問題が解消できる）。特に本形態例の場合には、インパルスレーダの送信クロック生成回路 34 と受信クロック生成回路 36 を、別個の発振回路により構成しており、ビート波生成のために基準波を多段階に分周する処理が不要となっている。このため、この点でも電力が節約されており、検知装置 30 の消費電力が特に小さくなっている。

(5) 検知装置 30 が大きさの異なる複数の検知エリア（この場合、二つの検知エリア A、B）を有し、各検知エリア毎に対象物の接近を検知して各検知出力（検知出力 A、B）をそれぞれオンとする構成であり、各検知エリアに対する検知出力 A、B の両方が同時期にオンすると、検知結果を否定的とする検知出力修正手段（この場合、制御回路 21 の前述のステップ S2 における処理機能）が設けられている。このため、既述したように、強い外乱ノイズなどによる誤動作を、相当の信頼性で回避することができる。

【0043】

(6) 複数ある検知エリアのうち、特定の検知エリア（この場合、検知エリアA）に対応する検知出力（検知出力A）がオンになった後、前記特定の検知エリアよりも小さい検知エリア（検知エリアB）に対応する検知出力（検知出力B）が順番にオンになることが、自動開錠動作の条件（開錠条件）として含まれている（前述のステップS2及びS5参照）。このため、応答性を高めるべく特定の検知エリアAを十分広く設定したとしても、寄りかかり等による不正な検知出力と区別して、ドアを開けようとするユーザの手の接近のみを、より確実に判定して自動開錠動作を的確に行うことができる。

【0044】

(7) 検知装置30が大きさの異なる二つの検知エリアA、Bを有し、ドアの自動開錠動作のトリガとしては応答性の良い広い検知エリアAが使用され（前述のステップS2）、ドアの自動施錠動作のトリガとしては信頼性の高い狭い検知エリアBが使用されている（前述のステップS8）。このため、システムの状態に応じた最適な検知エリアの大きさとすることができる。

(8) 上述したように、検知装置30を自動施錠動作のトリガとしても良好に機能させることができるので、従来のようなユーザが操作するスイッチを設ける必要がなくなり、この点でもデザインの自由度が高まるとともに、ユーザのスイッチ操作が不要となって操作性が良くなる。

(9) また、本例の検知装置30は、異なるサンプリングタイミングをもつ検波手段（検波回路部38、39）と、これに対応する判定手段（判定回路部40、41）だけを複数（この場合、二つ）設けることによって、アンテナや発振回路などの要素を複数設けることなく、複数の検知エリアを実現している。このため、単純に電波式センサを複数設ける構成に比べて、小型で簡素、かつ消費電力の少ないものとなっている。したがって、既述した効果（消費電力の低減、デザインの自由度向上など）を十分高く発揮できる。

【0045】

（第2形態例）

次に、図4及び図5により、第2形態例を説明する。本形態例は、第1形態例

の変形であり、検波手段や判定手段を一組の回路で構成したものである。なお、第1形態例と同様の要素には同符号を使用して、重複する説明を省略する。

本例の検知装置30は、図4に示すように、一つの検波回路部38aと、これに対する一つの判定回路部40とを備える。

検波回路部38aは、遅延回路51aとサンプリングパルス生成回路52とサンプルホールド回路53とを有する。

【0046】

ここで、遅延回路51aは、前述した送信波の送信タイミングに対するサンプリングタイミングとして、制御回路21からの入力信号で指定されたサンプリングタイミング（前述の検知エリアAを実現するサンプリングタイミングAと、検知エリアBを実現するサンプリングタイミングBの何れか一方）を設定するものである。

本例の検知装置30では、遅延回路51aによりサンプリングタイミングAが設定されている状態で、検知しようとする対象物（人の手）が検知エリアAの内側の距離まで接近すると、判定回路部40の検知出力がオンになる。

また、遅延回路51aによりサンプリングタイミングBが設定されている状態で、対象物（人の手）が検知エリアBの内側の距離まで接近すると、判定回路部40の検知出力がオンになる。

【0047】

次に、本形態例における制御回路21の機能、及びシステムの動作について説明する。

この場合、制御回路21は、例えば以下のような処理動作を実行する機能を有する。即ち基本的には、車両のドアが施錠状態にある場合（ドアロックアクチュエータ1が作動状態の場合）には、サンプリングタイミングAを設定し、この状態で検知装置30の検知出力がオンになると、送信回路22及び送信アンテナ23により前述の起動信号を所定回数送信するとともに、受信回路24を機能させて受信動作を実行する。そして、起動信号の送信後に携帯機10からアンサー信号を受信すると、このアンサー信号に含まれる認証コードが本体機側記憶手段に予め登録された認証コードに対応しているか否かを判定し、この判定結果が肯定

的であれば、さらにサンプリングタイミングBでの検知出力がオンになったことを条件として、ドアロックアクチュエータ1を制御し、施錠状態にある車両のドアを開錠する。

また、車両のドアが開錠状態にある場合には、サンプリングタイミングBを設定し、この状態で検知装置30の検知出力がオンになると、やはり起動信号を送信するとともにアンサー信号を受信し、認証コードの照合確認がなされたことを条件として、ドアロックアクチュエータ1を制御し、開錠状態にある車両のドアを施錠する制御を実行する。

【0048】

なお図5は、制御回路21の上述した制御処理を実現するフローチャートの一例である。この場合、制御回路21は、図5に示す処理を例えば周期的に実行する。なお、図3の処理と同様のステップには同符号を付し、場合により説明を省略する。

まず、ステップS1の判定で、施錠状態でなければステップS1bに進み、施錠状態の場合にはステップS1aに進む。

そしてステップS1aでは、サンプリングタイミングAが設定されていない場合、遅延回路51aへの入力信号を切り替えてサンプリングタイミングAを設定する。

ステップS1aを経ると、ステップS2で、検知エリア内で手が検知されたか否か（即ち、検知装置30の検知出力がオンになっているか否か）を判定する。そして、検知されていない場合には、1シーケンスの処理を終了し、検知されている場合には、ステップS2aに進む。

次にステップS2aでは、遅延回路51aへの入力信号を切り替えてサンプリングタイミングBを設定する。

なお、このステップS2aの次に、ステップS2と同様に検知出力を判定し、検知出力がオンになっている場合には、1シーケンスの処理を終了するステップを設けてもよい。このようにすると、検知エリアAでの手の検知の直後に検知エリアBでも手が検知されたこと（即ち、複数の検知エリアの検知出力が同時期にオンになり、誤検知であると推定されること）を判定して、不正常的な自動開錠動作

を中止できる（即ち、外乱ノイズなどによる誤動作を回避できる）。

【0049】

そしてステップS2aを経ると、ステップS3、S4で、起動信号を送信し、アンサー信号を受信し、このアンサー信号に含まれる認証コードの照合確認を行い、照合結果が適正であれば、ステップS5に進む。

次いでステップS5では、検知エリアA内で手が検知された後に、検知エリアB内で手が検知されたか否か（即ち、検知装置30の検知出力がオンになっているか否か）を判定し、検知されている場合にはステップS6に進んでドアを開錠し、検知されていない場合にはステップS7に進む。

一方、ステップS1bでは、サンプリングタイミングBが設定されていない場合、遅延回路51aへの入力信号を切り替えてサンプリングタイミングBを設定する。

ステップS1bを経ると、ステップS8で、検知エリアBで手が検知されたか否かを判定し、検知されている場合にはステップS9に進み、検知されていない場合には、1シーケンスの処理を終了する。

【0050】

そして、ステップS9では、ステップS3と同様に前記起動信号を送信し、次のステップS10では、ステップS4と同様にアンサー信号の受信及びその照合確認を行う。そして、照合結果が適正であれば、ステップS11に進み、ドアロックアクチュエータ1を制御してドアを施錠する。

以上説明した本形態例によれば、第1形態例と同様の効果に加え、次のような効果がある。即ち、検波手段と判定手段が一組の回路（検波回路部38a、判定回路部40）によって実現されるため、さらなる小型化、簡素化及び省エネが可能となる。

【0051】

なお、本発明は上記形態例に限定されるものでなく、各種の変形や態様があり得る。

例えば、上記実施の形態では車両ドアの開錠動作等についてしか具体例を挙げなかったが、本発明は車両ドアの開錠等に限られず、各種の制御対象や制御内容

があり得る。例えば、本発明の検知装置により、車両におけるトランクの開閉用ハンドルに接近するユーザの手を検知するようにして、トランクの自動開錠又は自動施錠等にも適用できる。また、車両以外でも、例えば船舶や小型飛行機などの乗物や、或いは建物のドアの自動開錠等にも応用できる。

また前記実施の形態では、人の手を検知する場合を例示したが、判定手段の特性（例えば、バンドパスフィルタなどの特性）を変更することで、人の手以外の物体（例えば、雨粒）を対象物として他の物と識別して検知することも可能である。

【0052】

また上記形態例では、狭い検知エリアBでの1回の検知出力（検知出力Bの1回のオン）を、自動施錠動作のトリガとしているが、これに限られない。例えば図6（a）に示すように、検知出力Aだけが1回オンすると、これをトリガとして自動施錠動作を実行するようにしてもよい。或いは、例えば図6（b）に示すように、規定時間内に検知出力Aだけが2回オンすると（即ち、ユーザが検知エリアA内に手を出したり引っ込めたりする動作を2回実行すると）、これをトリガとして自動施錠動作が実行される構成としてもよい。

また、検知装置や本体機の各アンテナは、金属或いは導電性樹脂等によって取付部位と別部品として製作し、圧入やネジ止め等によって取付部位（例えば、ドアハンドル又はドアの内部或いは表面）に固定してもよいが、例えば樹脂製のドアハンドルやドアにインサート成形してもよい。また、例えば樹脂製のドアハンドルやドアに、いわゆる2色成型によって導電性樹脂よりなるアンテナを作り込んでもよい。また、樹脂上にメッキすることによって、上記アンテナを形成してもよい。

【0053】

また、本発明のリクエスト信号は、携帯機等をスリープ状態（マイコンのWAIT状態）から起動させる起動信号に限らず、すでに起動状態（マイコンの待機状態含む）にある携帯機に対して、単に所定のアンサー信号の送信を要求する信号であってもよい。また、このリクエスト信号の無線周波数は、LF帯に限らず、その以外の帯域（例えば、UHF帯）であってもよい。但しLF帯は、電波の

回り込みが少ないという点で有利であり、電力伝送も比較的効率よく行える。

また、リクエスト信号には、なんらかの固有コード（防犯性の観点から開錠等のための認証コードでないことが好ましい）を含ませてもよい。例えば、車両のエントリースystemでは、同種のエントリースystemを搭載した他の車両が近くに複数台存在しているような状況で使われることが十分あり得るため、このような状況で他車の本体機から送出されたリクエスト信号を携帯機が受信し、その都度認証コードを含むアンサー信号を携帯機が送信しないように、他車との識別のために携帯機においても上記固有コードの照合確認を行った上でアンサー信号を返信するようにしてもよい。

また、使用する周波数帯等の違いに問題がなければ、本体機のアンテナと、検知装置のアンテナを、共通のアンテナにより構成することができる。

【0054】

【発明の効果】

本発明によれば、電波式レーダの技術を利用し、動作信頼性や応答性、ユーザの操作性、さらには車両などへの搭載性（大きさやデザイン或いは消費電力などの面での優位性）の点で優れた検知装置、及びこれを利用した優れた錠制御装置（パッシブエントリースystemの制御装置）を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

錠制御装置及び検知装置の構成を示す図である。

【図2】

検知装置の検知エリアや動作を説明する図である。

【図3】

錠制御装置の制御内容を示すフローチャートである。

【図4】

検知装置（第2形態例）の構成を示す図である。

【図5】

錠制御装置の制御内容（第2形態例）を示すフローチャートである。

【図6】

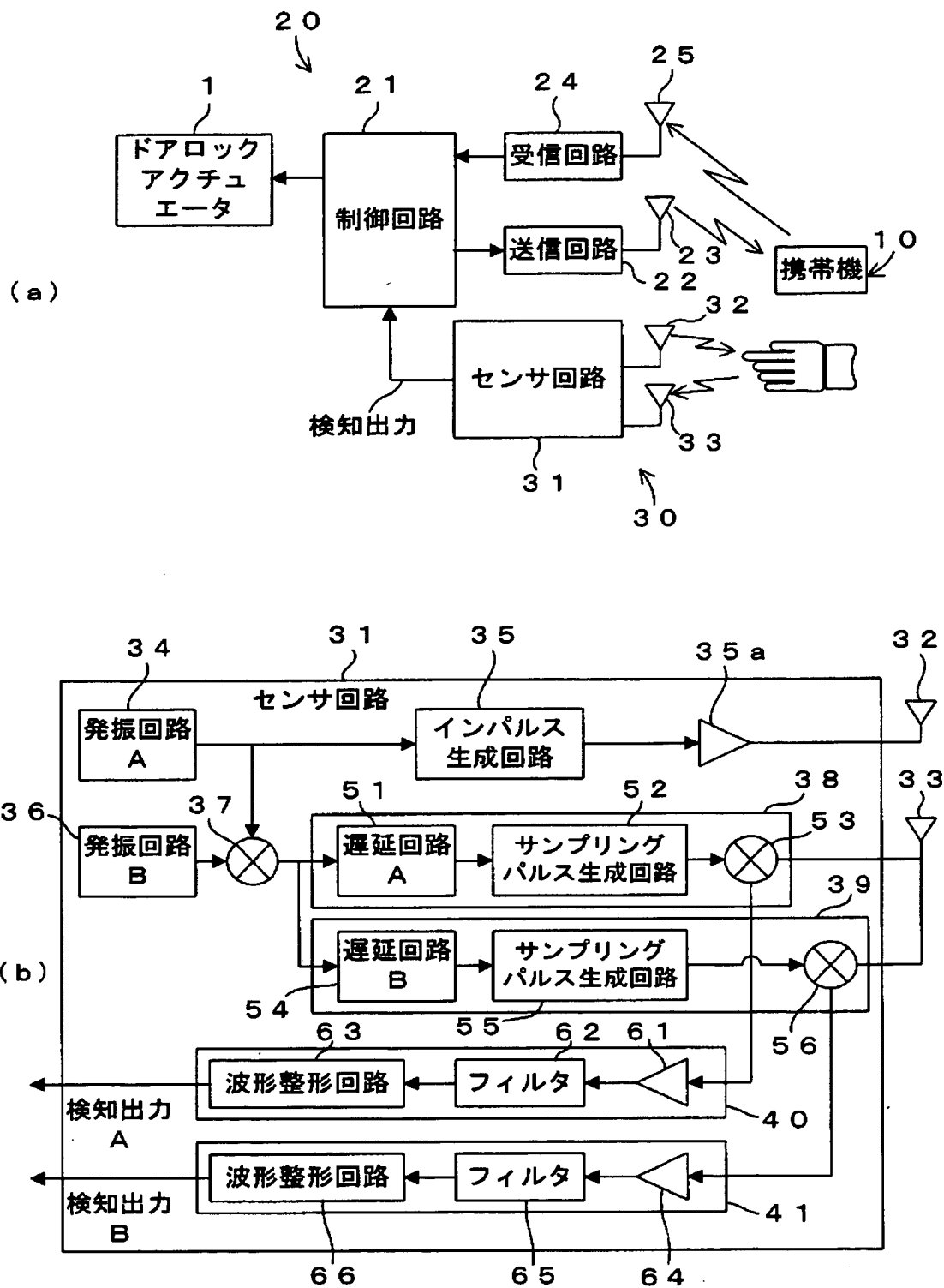
他の形態例の動作を説明する図である。

【符号の説明】

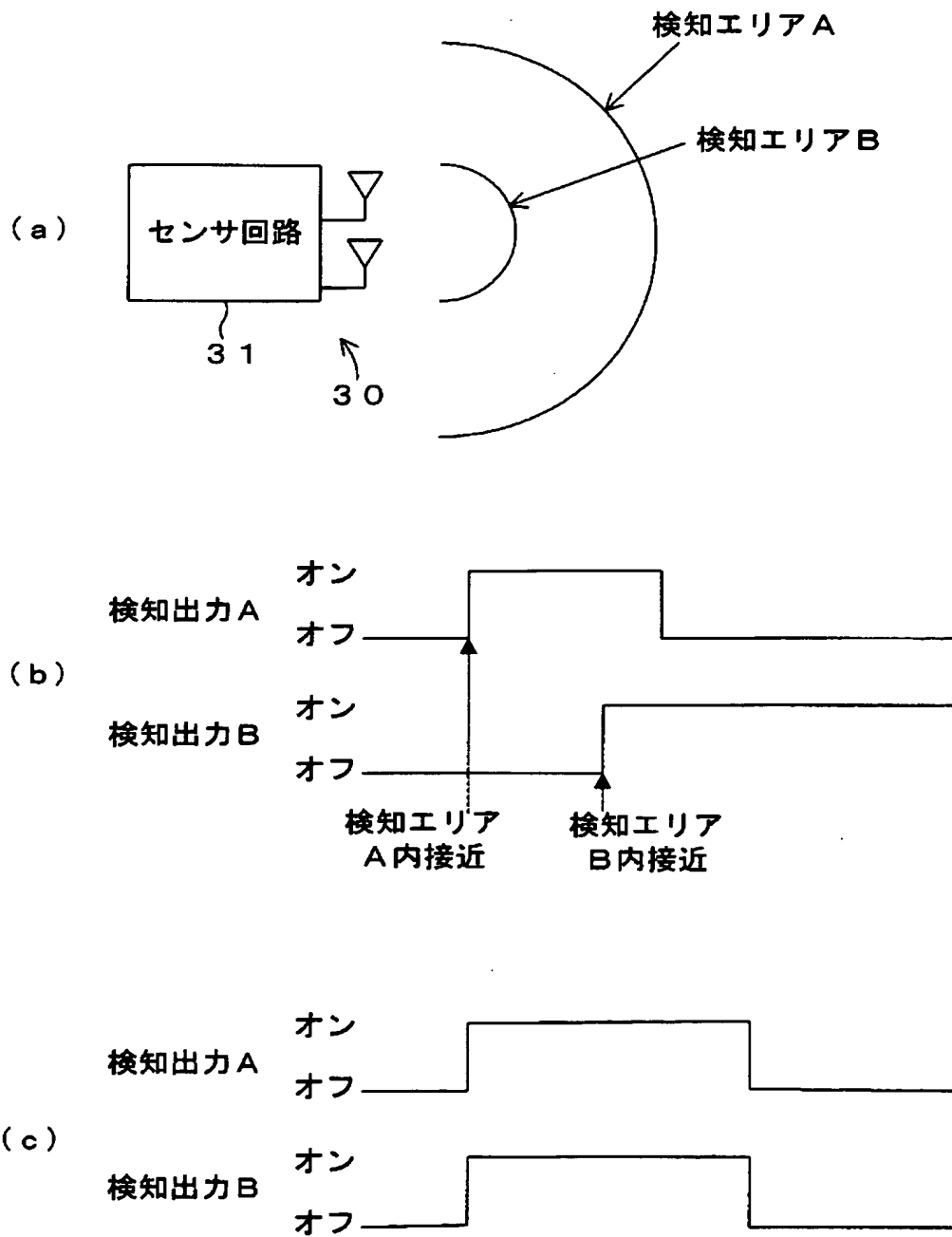
- 1 0 携帯機
- 2 0 本体機
- 2 1 制御回路
- 3 0 検知装置
- 3 2 送信アンテナ
- 3 3 受信アンテナ
- 3 4 発振回路 A (送信波出力手段)
- 3 5 インパルス生成回路 (送信波出力手段)
- 3 5 a 送信アンプ (送信波出力手段)
- 3 6 発振回路 B
- 3 7 ビート生成回路
- 3 8, 3 8 a, 3 9 検波回路部 (検波手段)
- 4 0, 4 1 判定回路部 (判定手段)

【書類名】 図面

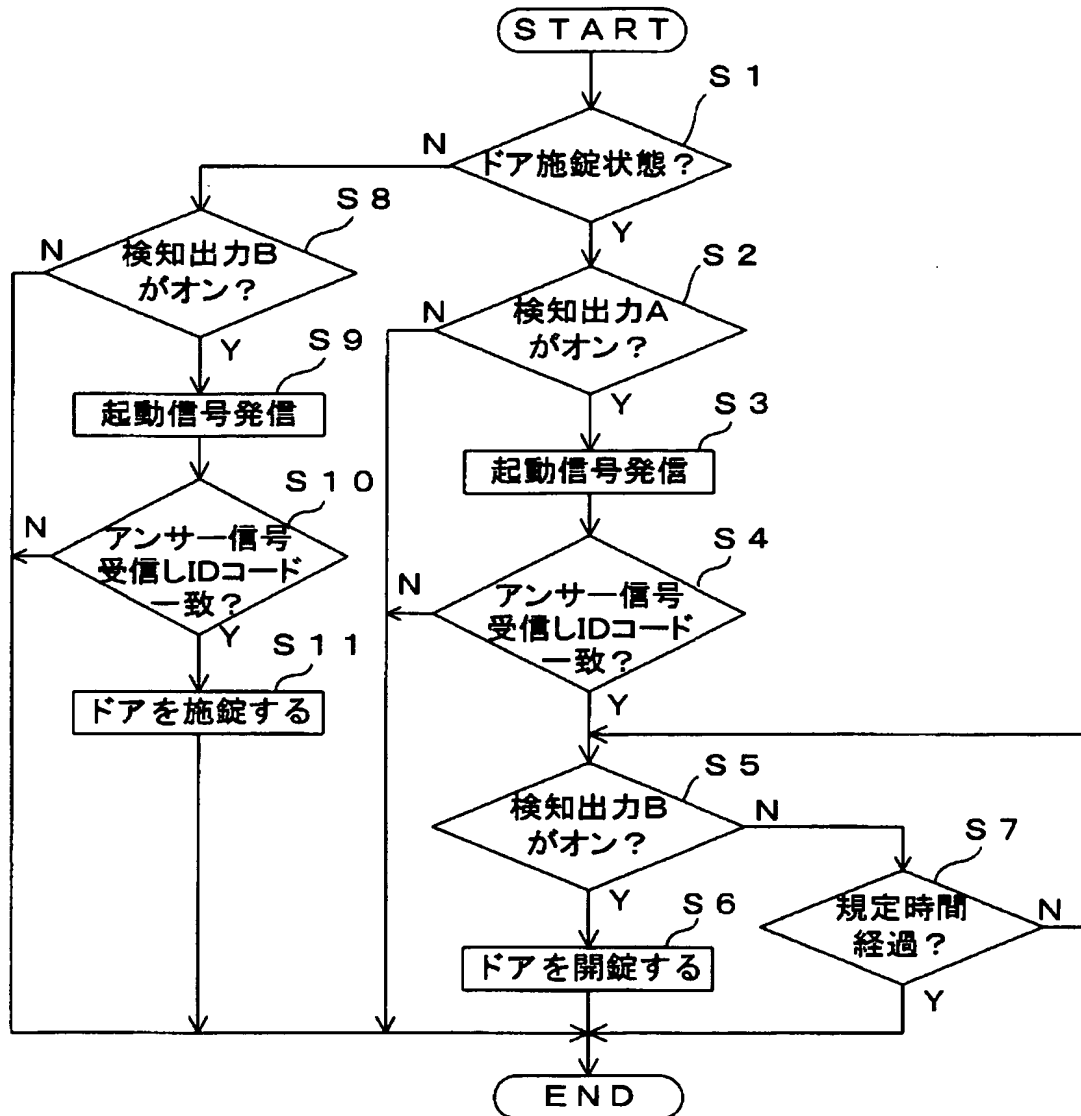
【図 1】



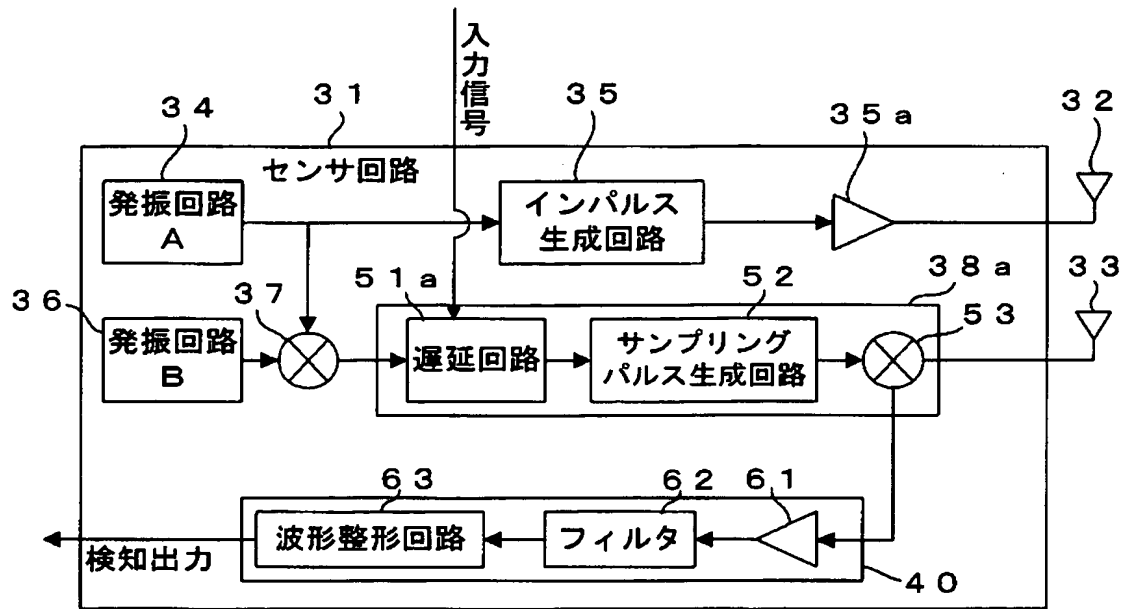
【図 2】



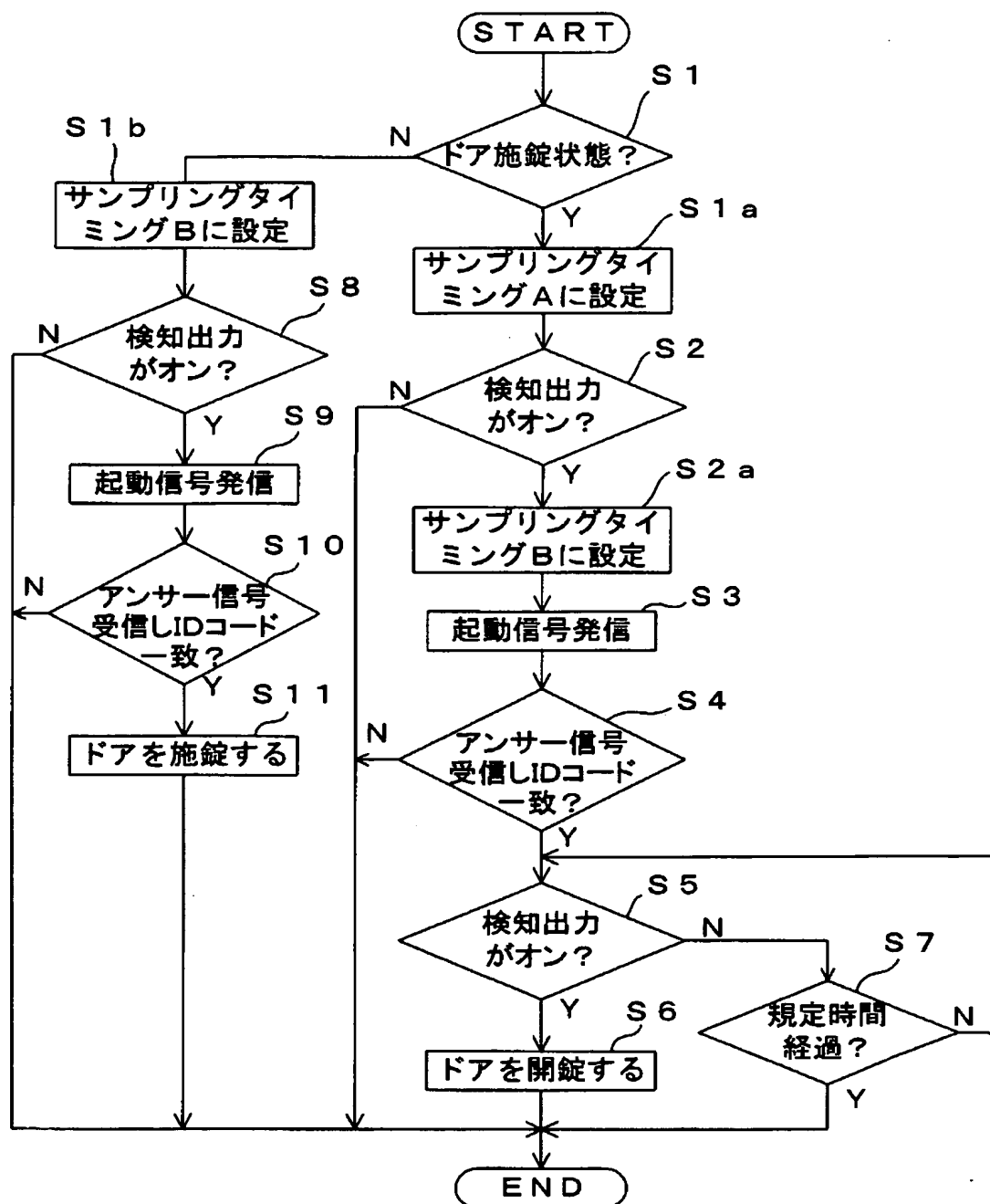
【図 3】



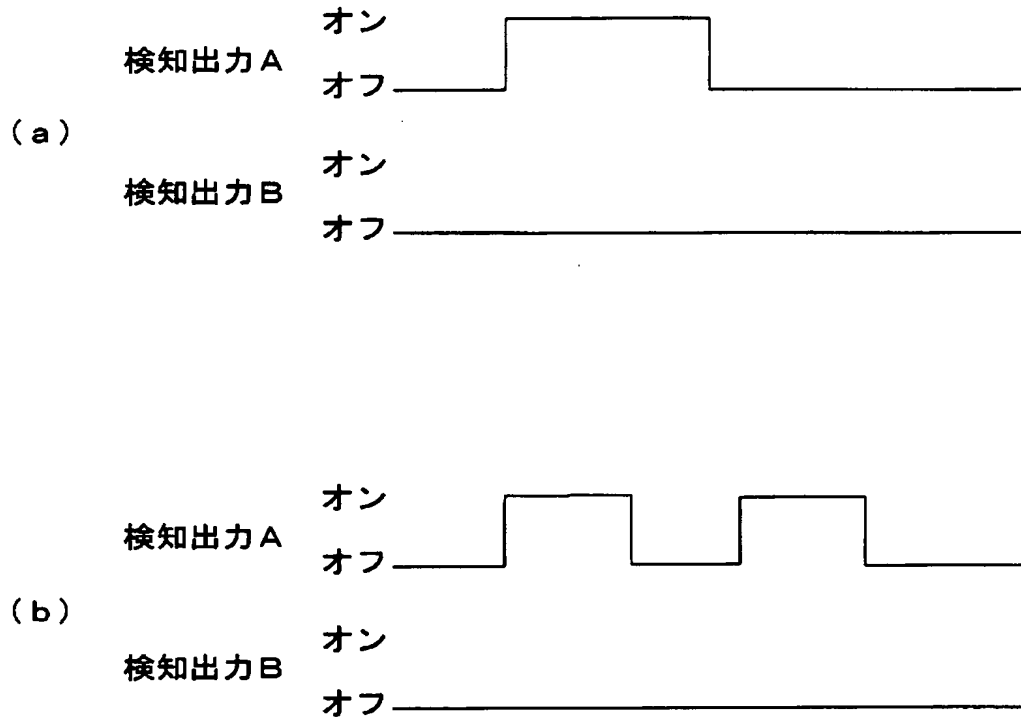
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 動作信頼性や応答性、ユーザの操作性、さらには車両等への搭載性（大きさやデザイン或いは消費電力などの面での優位性）の点で優れた検知装置 30（ドアハンドルへの手の接近を検知する装置）を提供する。

【解決手段】 送信波を所定の送信タイミングで出力する発振回路 34 及びインパルス生成回路 35 と、この送信波を空間に放射する送信アンテナ 32 と、この送信アンテナ 32 から放射されて対象物から反射された電磁波を受信する受信アンテナ 33 と、受信した信号に前記送信波に対応する検波信号を異なるサンプリングタイミングで混合して出力する検波回路部 38, 39 と、これら検波回路部毎に設けられ、各検波回路部の出力に基づき、対象物の接近を示す検知出力 A, B をオンにする判定回路部 40, 41 とを備え、検知エリアの大きさが、各サンプリングタイミングに対応して各判定回路部毎に異なる構成とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 0 4 6 6 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 9 4 5]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 8 月 1 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地

氏 名

オムロン株式会社